

[Digite aqui]

**MINUTA DO CONTRATO DE CONCESSÃO**

**CONTRATO DE PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA, NA MODALIDADE  
CONCESSÃO ADMINISTRATIVA, DESTINADA À CONSTRUÇÃO, AO  
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS, À MANUTENÇÃO E À OPERAÇÃO  
DE SERVIÇOS “BATA CINZA” DO NOVO HOSPITAL MATERNO INFANTIL  
PRESIDENTE VARGAS (HMIPV)**

**ANEXO II.1.C - 12 - MEMORIAL DESCRITIVO  
DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E SUPERVISÃO PREDIAL**

**VERSÃO DE CONSULTA PÚBLICA**

## Sumario

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>GERAL.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DEFINIÇÕES .....</b>	<b>4</b>
3.1	Aprovações .....	5
3.2	Garantia de qualidade / Referências .....	7
3.3	Entrega, estoque e manuseio.....	7
3.4	Condições de projeto e/ou obra .....	8
3.5	Partida e comissionamento .....	8
<b>4</b>	<b>EXECUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
4.1	Preparação.....	10
4.2	Instalação .....	10
4.3	Infraestrutura.....	11
4.4	Acessórios diversos.....	11
4.5	Controle de qualidade em obra .....	12
4.6	Ajustes, demonstração e programação.....	12
4.7	Limpeza e proteção .....	12
<b>5</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS .....</b>	<b>12</b>
5.1	Sistema de Automação e Supervisão Predial (SASP).....	12
5.2	Especificação dos Equipamentos.....	16
5.2.1	Software de Gerenciamento .....	16
5.2.2	Telas Gráficas.....	17
5.2.3	Base de Dados .....	21
5.2.4	Demais Recursos de Software.....	21
5.2.5	Controladora Gerenciadora Central.....	23
5.2.6	Controladora de Campo .....	23
5.2.7	Relé Falta de Fase .....	24
5.2.8	Relé de corrente.....	24
5.2.9	Controlador de Demanda.....	24

[Digite aqui]

5.2.10	Pressostato Diferencial de Água.....	25
5.2.11	Sensor de pressão de água .....	25
5.2.12	Sensor de Temperatura de Água.....	25
5.2.13	Sensor de Temperatura Ambiente .....	26
5.2.14	Sensor de Temperatura de Duto .....	26
5.2.15	Sensor de Umidade .....	26
5.2.16	Sensor de Umidade de Duto .....	27
5.2.17	Sensor de Vazão de Ar .....	27
5.2.18	Sensor de Pressão de Ar .....	27
5.2.19	Sensor de Dióxido de Carbono .....	28
5.2.20	Sensor de Monóxido de Carbono .....	28
5.2.21	Sensor de Nível de Água .....	28
5.2.22	Sensor de Vazão Para gases Medicinais.....	29
5.2.23	Sensor de qualidade de água.....	29
5.2.24	Quadros de Comando .....	30
5.3	Cabeamento e Conectorização.....	30
5.3.1	Cabeamento para as Redes do SASP .....	30
5.3.2	Junções e Emendas de Cabos .....	31
5.3.3	Cabos UTP .....	31
5.3.4	Conectores RJ45.....	31
5.3.5	Patch Panels.....	32
5.3.6	Fibra Óptica.....	32
5.3.7	DIO de Fibra Óptica.....	33
5.4	Cabos de Alimentação .....	33
5.5	Transformadores 220V-24V .....	33

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente memorial descritivo apresenta o projeto de sistema de automação e supervisão predial do Hospital Materno Infantil Presidente Vargas, localizado no município de Porto Alegre – RS, além de especificar tecnicamente os itens construtivos presentes no projeto a fim do melhor desenvolvimento e execução da obra.

## **2 GERAL**

### **1. Escopo de Fornecimento**

- a. Sistema de Automação e Supervisão Predial
  - i. Equipamentos centrais.
  - ii. Equipamento de campo.
  - iii. Cabeamento e conectorização.
  - iv. Instalação e inicialização.

### **2. Premissas adotadas**

- a. Projeto Conceitual de Arquitetura.
- b. Demais especificações técnicas constantes no Anexo II.

### **3. Garantias**

O fornecedor deverá reparar ou substituir qualquer componente defeituoso que faça parte do escopo de fornecimento e conforme o expresso no item de garantia.

## **3 DEFINIÇÕES**

- Entende-se por “ABNT” a abreviatura empregada para Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Entende-se por “ART” a abreviatura empregada para Anotação de Responsabilidade Técnica.
- Entende-se por “Contratante” o responsável pelo empreendimento e seus prepostos.
- Entende-se por “CREA” a abreviatura empregada para Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.
- Entende-se por “EPI” os equipamentos de proteção individuais.
- Entende-se por “Fabricante” o fabricante dos materiais.
- Entende-se por “Fornecedor” a empresa ou conjunto de empresas que venham a fornecer os equipamentos e serviços aqui descritos.
- Entende-se por “Infraestrutura” todo elemento de linha fechado destinado à passagem de condutores, sejam estes de alimentação elétrica, sinal elétrico ou rede.

[Digite aqui]

- Entende-se por “Instalador” o prestador de serviços responsável pela montagem ou instalação dos materiais.
- Entende-se por “MTBF” a abreviatura para indicar o Tempo Médio Entre Falhas (do inglês, Mean Time Between Failures) do equipamento e/ou dispositivo.
- Entende-se por “PNE” a abreviatura empregada para Portador de Necessidades Especiais.
- Entende-se por “Quadro” o equipamento fabricado em material apropriado, em formato de paralelepípedo retangular, destinado ao armazenamento/instalação/proteção dos dispositivos elétricos e/ou eletrônicos.
- Entende-se por “CCO” a central operacional localizada no 1º pavimento, composta por diversas salas técnicas (ocupadas e não ocupadas) necessárias para a gestão, supervisão e operacionalização da edificação.

### 3.1 Aprovações

#### 1. O fornecedor deverá apresentar documento de PROPOSTA TÉCNICA, sem a menção de preços, contendo:

- a. Descrição dos sistemas ofertados.
- b. Escopo de fornecimento.
- c. Especificação técnica detalhada de todos os equipamentos e materiais utilizados (com catálogos ou datasheets e indicação de procedência).
- d. Planilha com a quantificação de todos os equipamentos ofertados além da distribuição por sistemas e equipamentos conforme o modelo apresentado.
- e. Representação gráfica da arquitetura da rede de comunicação proposta para os sistemas

#### 2. O fornecedor deverá apresentar documento de PROPOSTA COMERCIAL, contendo:

- a. Planilha de especificação da proposta de fornecimento.
- b. Cronograma físico/financeiro para a instalação.
- c. Proposta de manutenção posterior ao período de garantia.
- d. Elaboração dos requisitos e características técnicas para a instalação e montagem de todos os materiais e equipamentos dos sistemas.
- e. Relação de itens codificados.

[Digite aqui]

f. Relação sugerida de peças de estoque de sobressalentes com indicação de estoque mínimo a ser mantido durante a operação.

**3. Após a contratação para a instalação do sistema, o fornecedor deverá submeter para aprovação um projeto executivo baseado no projeto de infraestrutura apresentado, devendo a execução dos sistemas ser aprovada apenas após a aprovação deste projeto. Deverão apresentar, obrigatoriamente:**

a. Projetos em planta baixa representando complementos de infraestrutura e cabeamento a ser executado.

b. Planilhas de cabos e fios, com demarcação de pontos de origem e destino, e identificação dos respectivos equipamentos de interligação.

c. Elaboração dos diagramas de interligação com definição e identificação de todo o cabeamento, inclusive de cada condutor em suas duas extremidades.

d. Interligações elétricas, através de diagramas unifilares, com identificação de todos os portadores físicos.

e. Memorial descritivo do sistema, com descrição dos equipamentos, funções e tarefas realizadas, bem como as estratégias de otimização implementadas.

f. Elaboração dos diagramas de fluxo de controle para todos os sistemas controlados com indicação das fontes de alimentação.

g. Definição de todas as interfaces em hardware e software com todos os equipamentos a controlar e supervisionar por cada sistema.

h. Diagrama e detalhamento dos quadros fornecidos, incluindo indicação de régua de bornes e interligações com outros quadros.

**4. Após a conclusão da instalação do sistema, o fornecedor deverá entregar os seguintes manuais:**

a. Manual de configuração.

b. Manual de operação.

c. Manual de manutenção.

d. Manual de treinamento, contendo:

i. LOGO da empresa.

ii. Data de execução do treinamento.

[Digite aqui]

- iii. Tempo de duração.
- iv. Resumo sucinto dos tópicos abordados.
- v. Nome e assinatura do instrutor.
- vi. Nome e assinatura dos treinados.

**5. O fornecedor deverá emitir os projetos As built que serão entregues em arquivos eletrônicos AutoCAD® “Dwg” e “Pdf”, contendo:**

- a. Localização em planta e escala compatível, de todos os equipamentos do sistema.
- b. Plantas de bornes.
- c. Interligações elétricas, através de diagramas unifilares, com identificação de todos os portadores físicos.

**3.2 Garantia de qualidade / Referências**

**A. Normas Técnicas**

✓ Todo o fornecimento referenciado neste documento (produtos e serviços) deverá observar rigorosamente as Normas Técnicas vigentes da ABNT, em suas últimas edições publicadas.

**B. Normas Nacionais**

- ✓ NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ✓ NBR NM 280:2011 – Condutores de cabos isolados.
- ✓ NBR 14.565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers.

**C. Normas Internacionais**

✓ Quando da inexistência de Norma Técnica Brasileira que verse sobre o produto ou serviço em particular, deverá prevalecer a Norma Internacional, de entidade mundialmente reconhecida, que se pronunciar com maior rigor sobre o assunto dentre as quais, no momento, pode-se destacar:

- ✓ ANSI/EIA/TIA – American International Standardization Institute, Electronic Industries Association e Telecommunications Industries Association (EUA).
- ✓ IEC – International Electrotechnical Commission (EUA).
- ✓ IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers (EUA).

**3.3 Entrega, estoque e manuseio**

1. A entrega de materiais e/ou equipamentos no local da obra somente será aceita após a aprovação formal dos desenhos de execução, instalação e acabamento pela contratante.

[Digite aqui]

2. Serão de responsabilidade integral do fornecedor todo o transporte (vertical e horizontal), a guarda, seguro, manuseio, instalação e integridade dos materiais, equipamentos e ferramentas utilizadas na instalação dos sistemas até a entrega e aceitação final pela contratante.

### **3.4 Condições de projeto e/ou obra**

1. Quando contratado, o fornecedor deverá responsabilizar-se integralmente, em caráter de coautoria, por este projeto.

2. O fornecedor deve ter posse e ciência das informações contidas em todas as plantas, neste documento e nos documentos em anexo.

3. A inobservância de qualquer solução adotada em qualquer um dos documentos listados é de responsabilidade exclusiva do fornecedor.

4. O fornecimento de equipamentos e materiais deverá ser completo, ou seja, todos os itens necessários ao perfeito funcionamento dos sistemas, bem como os utilizados no seu acabamento, devem estar inclusos.

5. Durante o processo de fabricação dos materiais adquiridos:

a. O fornecedor deverá verificar os processos de fabricação, ensaios e guarda dos materiais.

b. O fornecedor deverá verificar os processos de controle de qualidade e ensaios executados pelos fabricantes.

c. O fornecedor deverá verificar os eventuais ensaios de fábrica ou ensaios tipo.

### **3.5 Partida e comissionamento**

1. O processo de comissionamento deverá ser iniciado juntamente com o início dos serviços contratados.

2. O comissionamento deverá verificar o atendimento dos requisitos técnicos propostos, desempenho e comportamento das funções propostas, da confirmação de ausência de falhas ou vícios de instalação.

3. O agente comissionador deverá apresentar os testes e procedimentos de comissionamento em forma de caderno, de forma a demonstrar o pleno atendimento dos requisitos do contrato, contendo:

a. Objetivo.

b. Lista dos equipamentos testados.



[Digite aqui]

- c. Escopo dos serviços.
- d. Responsabilidades da contratante, do fornecedor e da empresa que efetua os testes.
- e. Ações predecessoras aos procedimentos de desempenho.
- f. Pré-requisitos para o comissionamento.
- g. Descrição dos procedimentos de comissionamento, incluindo, mas não se limitando a:
  - i. Apresentação da Interface Homem Máquina (IHM) com as telas que integram o sistema e verificação de procedimentos de apresentação e reconhecimento de alarmes.
  - ii. Checagem de todos os tags constantes da lista de pontos.
  - iii. Checagem dos tempos de resposta aos comandos, conforme solicitados nas especificações.
  - iv. Testes de integridade das interfaces solicitadas, incluindo tempos de respostas para comandos/supervisão através destas.
  - v. Testes de integridade e tempos de resposta das redes implementadas.
  - vi. Verificação das ferramentas de armazenagem de registros de operações e emissão de relatórios.
  - vii. Verificação da operação em backup das centrais em situação de anormalidade.
  - viii. Verificação das instalações, utilização da infraestrutura, instalação dos quadros e o respectivo atendimento aos requisitos do projeto.
  - ix. Comprovação do aterramento das instalações, conforme normativa.
  - x. Verificação do funcionamento dos comandos no campo, a partir dos equipamentos centrais.
  - xi. Verificação do funcionamento dos sistemas em situações de anormalidade, simulando queda de energia e queda da rede de comunicação.
- h. Planilhas de acompanhamento de resultados.
  - i. Resumo de resultados.
  - j. Conclusão.

[Digite aqui]

4. A caracterização do recebimento definitivo dos sistemas se dará com a expedição do termo de aceitação final pela contratante, iniciando-se, assim, os procedimentos de operação assistida e a garantia contratual.

## **4 EXECUÇÃO**

### **4.1 Preparação**

1. O fornecedor deve garantir que os dispositivos, equipamentos, instrumentos de campo e outros sistemas sejam compatíveis entre si. Esta compatibilidade deve se estender para todos os sistemas e equipamentos físicos, bem como às grandezas tratadas por estes elementos e o referido sistema.

2. O fornecedor deverá proteger as áreas adjacentes de possíveis danos causados pelo trabalho a ser executado durante os serviços prestados

### **4.2 Instalação**

1. O fornecedor deverá disponibilizar mão de obra especializada para a instalação dos sistemas.

2. Todos os funcionários do fornecedor deverão ser obrigatoriamente registrados, devendo utilizar sempre os devidos EPI, sem os quais não poderão permanecer na obra.

3. O fornecedor deverá realizar a montagem física de todos os equipamentos e acessórios necessários, a alimentação elétrica destes a partir do ponto de força disponibilizado pela instalação elétrica, o lançamento de fios e cabos dos sistemas e conexão destes aos equipamentos instalados.

4. No caderno de encargos, o fornecedor do sistema deverá especificar, quantificar, orçar, fornecer e instalar toda a rede de cabeamento (fios, cabos, conectores etc.) e equipamentos (dispositivos dos sistemas, equipamentos eletrônicos, sensores etc.) necessários para a implementação do sistema em todo o empreendimento, de acordo com os projetos elaborados e com a arquitetura de rede proposta (em anexo).

5. A contratante deverá também recolher ART junto ao CREA de São Paulo, referente à instalação dos sistemas projetados por esta consultoria para o empreendimento.

6. Para as instalações de aterramento, o fornecedor do sistema deve atender e seguir integralmente ao disposto neste documento e nas especificações do projeto de instalações elétricas.

7. Todos os dispositivos eletrônicos e quadros terminais do sistema projetado deverão ser aterrados pelo fornecedor do sistema.

[Digite aqui]

8. O fornecedor deve executar técnicas para eliminação de interferências e/ou ruídos das redes de comunicações para o correto funcionamento dos sistemas.

9. Toda emenda, junção e derivação de cabos deverá ser efetuada através de terminais de conexão de aplicação específica para tal finalidade, somente dentro das caixas de passagem ou ligação, não sendo admitido, em hipótese alguma, tal procedimento no interior dos eletrodutos. Os terminais de conexão deverão ser adequados a cabos de condutores do tipo sólido e flexível. (Referência: WAGO SERIES 222.).

### **4.3 Infraestrutura**

1. Parte da infraestrutura utilizada para os sistemas será compartilhada com outros sistemas prediais, conforme infraestruturas identificadas como compartilhadas em projeto. Deverão ser observadas as seguintes premissas:

a. Deverão ser organizados e identificados os cabos de forma a evitar que estes se misturem nas infraestruturas compartilhadas.

b. Deverão ser utilizados septos divisores nas eletrocalhas, a fim de segregar cabos de alimentação elétrica, comando, rede e sinal.

2. Os quadros deverão possuir índice de proteção (IP) idêntico ao indicado no projeto de instalações elétricas e equipados por fechaduras com chaves padrão “Yale” com metragem.

3. É escopo do fornecedor dos sistemas o fornecimento e instalação de toda a infraestrutura complementar. Como complementação de infraestrutura deverá ser considerada:

a. Dentro das salas de TI e datacenter, deverá ser considerado o complemento de infraestrutura necessário para adequação à instalação conforme a característica dos equipamentos instalados, limitado a 10 metros.

b. Para a infraestrutura de campo, fora das áreas técnicas, deverá ser considerado o complemento de infraestrutura necessário para adequação à instalação em obra, limitado a 2 metros.

### **4.4 Acessórios diversos**

1. Deverão ser fornecidos todos os acessórios complementares necessários à instalação e correto funcionamento dos sistemas.

[Digite aqui]

#### **4.5 Controle de qualidade em obra**

1. O processo de controle de qualidade deverá ser iniciado juntamente com o início dos serviços contratados.
2. Todas as instalações e partes integrantes dos sistemas devem ser executadas visando o perfeito funcionamento, a continuidade e o bom acabamento, devendo ser fixadas firmemente às estruturas de suporte, com ferramentas apropriadas, formando um conjunto mecânica e eletricamente resistente a todos os esforços solicitantes.

#### **4.6 Ajustes, demonstração e programação**

1. O fornecedor deverá executar todas as configurações e comandos a partir da central de operação.
2. Ao final do comissionamento, a contratante deverá demonstrar, no mínimo, as seguintes funções:
  - a. Verificação das características de navegação/operação do sistema.
  - b. Verificação das senhas de acesso ao sistema.
  - c. Verificação dos tempos de resposta do sistema a toda a carga.
  - d. Impacto de falhas de componentes na operação dos sistemas.
  - e. Diagnósticos e relatórios.
  - f. Falha na alimentação/nova partida.

#### **4.7 Limpeza e proteção**

1. Todos os equipamentos deverão ser entregues limpos após sua instalação e montagem.
2. Os procedimentos de limpeza e proteção deverão ser realizados conforme instruções do fabricante.

### **5 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS**

#### **5.1 Sistema de Automação e Supervisão Predial (SASP)**

1. O SASP deverá permitir o monitoramento e controle, de modo centralizado, a partir do CCO, dos sistemas de elétrica, hidráulica, climatização e ventilação mecânica, sistemas de apoio médico e gases medicinais.

[Digite aqui]

2. Para a operação do SASP, deverá ser alocada estação de operação com dois monitores de 23” dedicados à automação na Central de Automação.
3. A Central de Automação (para operação) estará localizada na CCO.
4. Os equipamentos centrais do sistema deverão ser instalados no datacenter, onde serão instalados racks para abrigar os equipamentos centrais do SASP e demais sistemas prediais.
5. O sistema deverá ser baseado em controladoras de campo instaladas em quadros dedicados ao SASP, instalados em áreas técnicas e próximos aos quadros elétricos e/ou equipamentos controlados e monitorados.
6. As controladoras de campo deverão ser programáveis, retendo sua programação e operação em modos de rede degradada, incluindo programação horária e log de eventos quando não houver comunicação de rede para as controladoras.
7. O SASP deverá ser do tipo modular para suportar mudanças e ampliações do sistema.
8. As controladoras do SASP deverão convergir a uma controladora gerenciadora central do empreendimento através de uma rede de comunicação serial.
9. A controladora gerenciadora central do sistema deverá conectar-se a uma rede LAN gerencial.
10. O SASP deverá permitir comando e visualização dos pontos monitorados e controlados, através de software de acesso remoto, a partir de estação de operação ou através de outros dispositivos habilitados conectados à rede LAN.
11. O SASP deverá possuir telas gráficas de fácil leitura e interpretação em língua portuguesa.
12. As telas gráficas deverão emitir alarmes de pop-up com fácil identificação do local e evento ocorrido, permitindo facilmente operação dos sistemas supervisionados.
13. Os comandos através do SASP só poderão ser executados após a habilitação da senha do operador do sistema. Uma vez que o sistema não tenha sido acessado através de senha, deve se limitar a monitorar os diversos processos sem permitir qualquer atuação.
14. O SASP deverá possuir ferramenta calendário para a programação de ligamentos/desligamentos de equipamentos e iluminação em horários convenientes para cada dia da semana (de domingo a domingo), além de uma programação “feriado” que poderá se sobrepôr às demais programações.

[Digite aqui]

15. O SASP como um todo deverá trabalhar em operação contínua (24 horas/dia) e, assim, com alto grau de confiabilidade e o intervalo médio possível entre falhas (MTBF) mínimo de 02 (dois) anos.

16. A alimentação elétrica dos equipamentos que constituem o SASP será fornecida de forma ininterrupta, a partir de quadro de força alimentado por nobreak instalado nas salas técnicas de TI e datacenter, com distribuição aos pontos terminais através de infraestrutura de eletrocalha. A distribuição a partir dos pontos de força, incluindo fontes e transformadores de tensão necessários (como transformadores 220-24V) fazem parte do escopo de fornecimento do SASP, bem como acessórios necessários, como coolers e ventiladores dos trafos.

17. A partir dos pontos de alimentação do nobreak nas salas de TI, deverá ser fornecido um painel de distribuição de energia com chave comutadora para o by-pass externo do nobreak, disjuntores principais do barramento, disjuntores de para cada circuito de distribuição e DPS.

18. Para as alimentações elétricas, deverão ainda serem observadas todas as especificações de sistemas de baixa tensão apresentadas no projeto de instalações elétricas,

19. Deverão ser implementadas as seguintes integrações com o sistema de entrada, geração e destruição de energia elétrica:

- a. Monitoramento das chaves de transferência e demanda sob os geradores através de controlador de demanda utilizando canal de comunicação serial MODBUS RTU.
- b. Leitura paralela de demanda na cabine de entrada.
- c. Rejeição automática de cargas relacionadas aos grupos relacionados na planilha de pontos quando acionada alimentação de contingência pelo grupo gerador.
- d. Monitoramento do grupo moto-gerador através de canal de comunicação MODBUS.
- e. Monitoramento dos relés de proteção e disjuntores dos quadros gerais de baixa tensão.
- f. Monitoramento do relé térmico dos transformadores.

20. Deverão ser implementadas as seguintes integrações com o sistema de iluminação:

- a. Monitoramento da falta de fase nos quadros de iluminação com circuitos comandados pelo sistema de automação, através de relés falta de fase.

[Digite aqui]

- b. Monitoramento da posição das chaves local/remoto (comando manual/comando através da automação).
- c. Comando de acionamento/desligamento dos circuitos elétricos de iluminação das áreas atendidas.
- d. Monitoramento do estado (ligado/desligado) dos circuitos comandados pelo sistema de automação.
- e. Regime de calendário/horário para acionamento/ desligamento dos circuitos de iluminação.

21. Deverão ser implementadas as seguintes integrações com os sistemas hidráulicos:

- a. Monitoramento do reservatório de água potável e de reuso, através de monitoramento das chaves de nível em contatos em borne previstos nos quadros elétricos.
- b. Monitoramento da qualidade da água potável através de sensores de Ph, flúor e cloro.
- c. Monitoramento dos poços de esgoto, águas pluviais e drenagem através de monitoramento das chaves de nível em contatos em borne previstos nos quadros elétricos.
- d. Monitoramento do estado de funcionamento das bombas de água potável e de reuso, águas pluviais, esgoto, drenagem e incêndio.
- e. Monitoramento do rodízio, falha e totalização de horas de funcionamento das bombas de água potável e de reuso, águas pluviais, esgoto, drenagem e incêndio.
- f. Monitoramento do consumo de água das cozinhas e geral do empreendimento através de hidrômetros com saída pulsada.
- g. Monitoramento do consumo de gás geral do empreendimento, através de medidor de gás com saída pulsada.

22. Deverão ser implementadas as seguintes integrações com o sistema de climatização e ventilação:

- a. Monitoramento e controle dos chillers e das bombas de água gelada da Central de Água Gelada (geral) e da Central de Água Gelada da Ressonância Magnética através da instrumentação relacionada na planilha de pontos.
- b. Controle dos fan-coils do sistema de climatização através da instrumentação relacionada na planilha de pontos.

[Digite aqui]

- c. Monitoramento e operação dos fan-coils de áreas selecionadas através de IHM instalada em área interna e/ou externa em ambientes específicos conforme relacionado na planilha de pontos.
- d. Monitoramento da concentração de gases específicos (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, etc) em área interna de ambientes específicos conforme relacionado na planilha de pontos.
- e. Monitoramento da pressão diferencial entre ambos os lados das portas de isolamento de salas limpa e quartos de isolamento conforme relacionado na planilha de pontos.
- f. Monitoramento da temperatura e umidade ambiente em salas limpas, salas de exames de imagem, salas de isolamento e demais ambientes controlados conforme indicado em projeto.
- g. Controle da ventilação mecânica das áreas de garagem através da leitura da concentração de gás monóxido de carbono.
- h. Controle dos equipamentos de ventilação para renovação de ar conforme relacionado na planilha de pontos.

23. Adicionalmente, deverão ser monitorados pelo SASP os seguintes pontos de interesse das instalações hospitalares:

- a. Monitoramento de vazão e pressostatos do sistema de gases medicinais, conforme pontos relacionados em projeto e na planilha de pontos.
- b. Monitoramento do status e temperatura das geladeiras de uso clínico, através de canal de comunicação com protocolo MODBUS RTU, conforme pontos relacionados na planilha de pontos.
- c. Monitoramento dos alarmes do sistema de IT médico, conforme pontos relacionados na planilha de pontos.

## **5.2 Especificação dos Equipamentos**

Equipamento deverá garantir alta performance operacional do sistema, visando desempenho e velocidade de operação utilizando apenas 20% de sua capacidade total .

### **5.2.1 Software de Gerenciamento**

1. Software para operação e gerenciamento do sistema de automação predial.
2. Deverá incluir o fornecimento de todas as licenças de software e hard-Keys necessários à operação do sistema.



[Digite aqui]

3. Deverá suportar operação através de máquina virtualizada nos servidores do datacenter.

4. Garantir todos os upgrades de software por um período mínimo de 5 anos.

4. Marcas/modelos sugeridos:

Johnson Metasys      Schneider Smartstruxure      Honeywell Niagara

### **5.2.2 Telas Gráficas**

1. A partir das telas gráficas, deverá ser possível acessar as informações e realizar os comandos sobre todos os pontos listados na Planilha de Pontos do Sistema de Automação. As telas gráficas deverão ser programadas de modo a conter no mínimo os seguintes recursos:

d. Dashboard: Deverá ser aplicado o conceito de painel de instrumentos (“dashboard”), que oferecerá ao operador do SASP uma primeira tela única de visualização imediata dos consumos e demandas instantâneas das utilidades, bem como os dados operacionais dos ambientes internos e condições meteorológicas internas. A partir desta tela, mediante um sistema de browsing será possível navegar pelas telas específicas de cada sistema e subsistema, permitindo a elaboração de relatórios de maneira simples e rápida, com poucos comandos a partir do “dashboard”. O painel de instrumentos deverá conter, no mínimo, as informações listadas a seguir, conforme itens relacionados na planilha de pontos:

i. Nível dos reservatórios de água potável.

ii. Nível dos poços de águas pluviais e esgoto

iii. Consumo de água potável.

iv. Consumo, tensão e demanda em todos os multimedidores de energia elétrica monitorados.

v. Status das bombas de água potável, servidas e pluviais.

vi. Cinco pontos de alarme prioritários (pontos selecionáveis).

e. Informações e telas resumo: As informações dos sistemas hidráulicos, sistemas de distribuição de energia, sistema de climatização e ventilação, além dos medidores de energia e água, deverão ser disponibilizadas no software do SASP através de telas resumo para cada sistema, permitindo uma visualização geral do sistema e facilitando o diagnóstico de operação das instalações prediais. Estas telas resumo deverão ser elaboradas baseadas nos esquemas verticais (hidráulica), diagrama Unifilar (distribuição

[Digite aqui]

de energia) e fluxograma de ar (climatização e ventilação), elaborados pelos projetistas dos sistemas complementares em sua versão AS- BUILT, os equipamentos deverão ser identificados nas telas através de TAG, seguindo a mesma nomenclatura e identificação dos mesmos projetos AS-BUILT. A simbologia adotada deverá utilizar figuras ilustrativas representando da melhor forma como os equipamentos são na realidade.

f. Sinóticos: os sinóticos devem representar os diversos processos envolvidos de forma clara e coerente, sinalizando através de cores ou mensagens o estado e alarmes dos equipamentos. Os sinóticos devem incorporar vários níveis de forma que, a partir de uma planta macro, se possa “descer” até detalhes de um determinado equipamento. É desejável que sejam dinâmicos (“animados”), permitam atuações e consultas no próprio desenho, criem um alerta do tipo POP-UP, e sejam acessados diretamente a partir do reconhecimento de um alarme associado.

g. Alarmes: A ocorrência de um alarme deve gerar um aviso piscante na tela e um aviso sonoro, de modo a alertar o operador a presença de sinistro no sistema. Os alarmes devem ter prioridades associadas a cores e posições na tela de forma a destacar os que requerem atenção imediata. É desejável que, ao reconhecer um alarme, o operador tenha possibilidade de acessar diretamente o sinótico correspondente e que, em caso de manutenção de um determinado equipamento, o operador tenha condição de inibir a chegada de alarmes decorrentes disto, a fim de não poluir a tela com informações desnecessárias. Caso um alarme tenha sido reconhecido pelo operador e não esteja sanado, este deve permanecer na tela como pendente. Os alarmes decorrentes de outros alarmes devem ser automaticamente inibidos de forma a não ocupar desnecessariamente a tela. Por exemplo, alarmes de falta de fases no circuito de entrada da edificação devem automaticamente inibir todos os outros alarmes de falta de fase decorrentes nos outros quadros de distribuição, uma vez que estas informações se tornam desnecessárias.

h. As telas gráficas do sistema supervisorio dos sistemas de instalações elétricas deverão seguir a simbologia que consta nas normas técnicas IEEE.

i. Seguem a seguir exemplos de aplicações de telas gráficas, exemplificando telas típicas para o sistema. Os diagramas e organização da informação deverão ser adequados aos diagramas as-built do HOSPITAL ESTADUAL DE SÃO PAULO, com a implantação mínima dos pontos representados em projeto e/ou planilha de pontos, incluindo os trend-logs e relatórios configuráveis:

[Digite aqui]

## TELAS GRÁFICAS



Sistema de água quente



Sistema de tratamento de esgoto



Refrigeradores



Tela Primária Trafos

## TELAS GRÁFICAS



Sistema de água fria



Resumo QGBTs



Painel de Gases Medicinais



IT Medico

[Digite aqui]

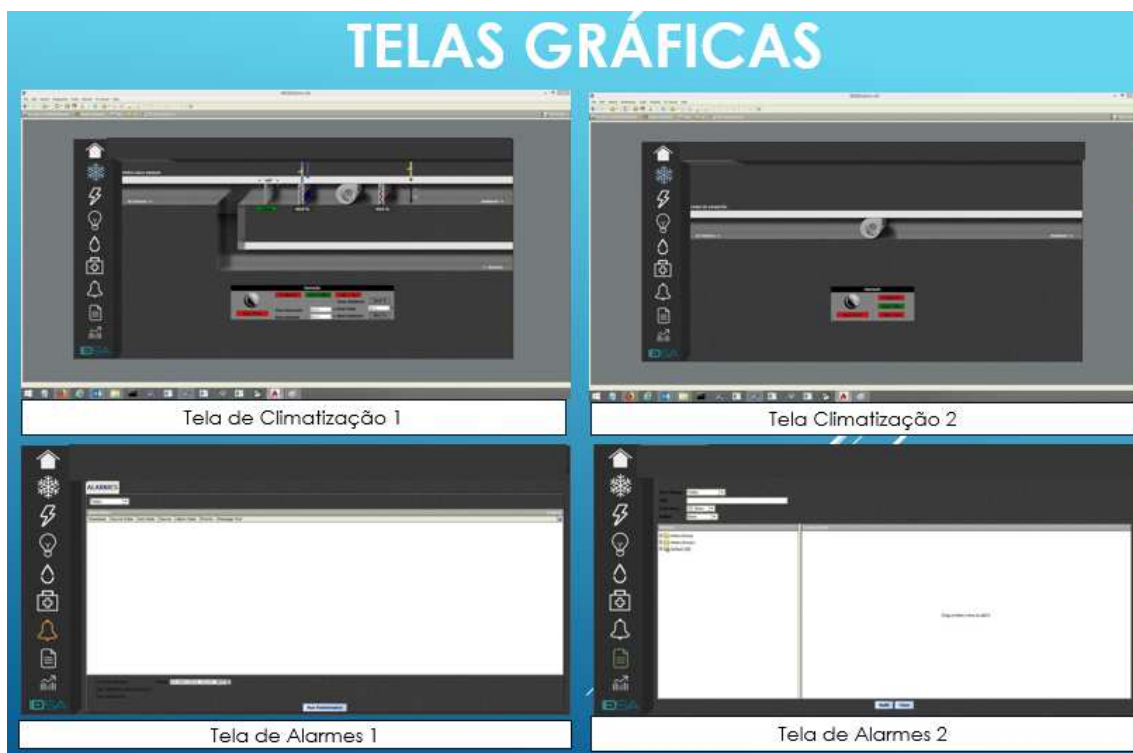
## TELAS GRÁFICAS

	
Sistema esgoto	Cirurgia Ambulatorial
	
Tela de Controle de Sala Limpa	Centro Cirúrgico

## TELAS GRÁFICAS

	
Expansão da Sala de Cirurgia	Tela Principal BMS
	
Tela das Plantas Baixas	Central de Água Gelada - CAG

[Digite aqui]



### 5.2.3 Base de Dados

1. Tendências e informações históricas: o software deverá armazenar no servidor do sistema os dados de todos os pontos listados na Planilha de Pontos (em anexo) e das ações do operador. Estes dados deverão ser armazenados durante no mínimo 5 (cinco) anos com tempos de amostragem de, no máximo, 1 (um) minuto para cada variável ou a partir de uma mudança no valor da variável, registrando o dia e a hora do evento, podendo o intervalo ser ajustado pelo operador no momento da entrega do sistema.
2. Gerador de relatórios: o software deve permitir, sem o auxílio de softwares externos, a emissão dos seguintes relatórios, no mínimo: alarmes penderentes, reconhecidos, inibidos; horas totalizadas de funcionamento, paradas e valores recomendados pelos fabricantes, equipamentos que excederam estes valores; valores dos pontos analógicos registrados em forma tabular ou curva em plano cartesiano. Estes últimos devem estar disponíveis em formato de arquivo para exportação em mídias digitais portáteis (pendrive, CD, DVD, etc), caso necessário.

### 5.2.4 Demais Recursos de Software

1. Mensagens e menu totalmente em português.
2. Navegação através de web browser.

3. Habilitação por senhas: deve haver a possibilidade de cadastrar operadores associados a senhas que permitam não só acesso restrito a determinadas funções, mas também a associação de cada comando à identificação do responsável por este. Deve haver a possibilidade de utilização de tecnologias LDAP e Single Sign ON. Uma vez que o sistema não tenha sido acessado através de senha, deve se limitar a monitorar os diversos processos sem permitir qualquer atuação via teclado/mouse. Os operadores poderão acessar o sistema a qualquer momento desde que munidos de suas respectivas senhas.

- Calendário: entende-se por calendário a possibilidade de programar os ligamentos/desligamentos de equipamentos em horários convenientes para cada dia da semana (de domingo a domingo). É desejável que exista a possibilidade de uma programação “feriado” que deverá se sobrepor a qualquer outra, caso o dia no mês em questão tenha sido marcado como feriado.

- Contabilização de horas: entende-se por contabilização de horas a possibilidade de somar as horas efetivamente trabalhadas e, analogamente, as horas paradas de cada equipamento, de forma a subsidiar programas de manutenção preventiva com alarmes de horas excedidas, baseado em valores recomendados pelos fabricantes de cada equipamento, previamente cadastrados.

- Intertravamento: entende-se por intertravamento a possibilidade de combinar alarmes e estados através de operações lógicas e utilizar o resultado para criar ou inibir outros alarmes e estados.

- Proteção antivírus: o software instalado deverá contar com dispositivos para detecção e limpeza de vírus (spyware, malware, etc) informático. Este dispositivo deverá ser comprovadamente de última geração e de eficácia reconhecida.

- Mostrar e controlar estado simples (on / off) – registrar.

- Mostrar e controlar estado analógico – registrar.

- Mostrar alarme digital ou analógico - priorizar / registrar.

- Determinar e controlar setpoints analógicos.

- Controlar e totalizar horas em funcionamento.

- Controlar rotinas de manutenção corretiva / preventiva / preditiva.

- Possuir algoritmos de controle (PID, PWM, intertravamentos, etc.).

- Possuir algoritmos de religamento sequenciado de cargas.

- Possuir algoritmo de gerenciamento inteligente de cargas.

- Deve ser certificado pelo BACnet Testing Laboratories (BTL).

- Fica a cargo do FORNECEDOR a configuração da base de dados, confecção dos sinóticos e das lógicas de intertravamento de comandos e alarmes, sendo este totalmente responsável pela realização destas atividades, independente de esquemático em arquivo eletrônico das empresas instaladoras, devendo inclusive ser baseado neste memorial, porém não se restringindo a ele.

[Digite aqui]

### 5.2.5 Controladora Gerenciadora Central

- A controladora gerenciadora central deverá possuir, minimamente, as seguintes características:
- De montagem em quadro, padrão trilho DIN.
- Porta RJ45 com suporte a ethernet 10/100Mb.
- Porta de comunicação suportando protocolo RS485.
- Porta de comunicação suportando protocolo RS232.
- Portas de transferência de dados RS232, USB e Ethernet.

Marcas/modelos sugeridos:

Schneider	Honeywell	Johnson Controls
-----------	-----------	------------------

### 5.2.6 Controladora de Campo

- As controladoras de campo estarão distribuídas em áreas técnicas, próximas aos quadros elétricos e/ou equipamentos controlados e monitorados e deverão possuir, minimamente, as seguintes características:
- Deverão ser do mesmo fabricante e seguindo a mesma linha de equipamentos da gerenciadora de rede instalada.
- Montagem em quadro, padrão trilho DIN.
- Porta de comunicação embarcada RJ45 suportando protocolos Modbus/TCP e Ethernet/IP.
- Porta de comunicação RS232 e RS485 suportando protocolo Modbus RTU e/ou Bacnet MSTP.
- RTC (Real-time Clock) embarcado para controle baseado em programação horária.
- Deverão ser programáveis, com capacidade de operação em modo de rede degradada conforme a última base de dados instalada na controladora.
- Entradas e saídas digitais embarcadas para monitoramento e comando de pontos de automação.
- Devem ser acondicionadas em quadros com índice de proteção (IP) idêntico ao indicado no projeto de instalações elétricas
- Os gabinetes deverão estar equipados por fechaduras com chaves padrão “Yale” com mestragem.
- Rotinas internas de auto-diagnóstico e análise de falhas (watchdog, timeout).
- Memória de dados flash com capacidade de registro de, no mínimo,
- 10.000 usuários e 25.000 eventos.

[Digite aqui]

- As unidades remotas deverão contar com sistema de alimentação ininterrupta para o caso de falta na alimentação elétrica

### 5.2.7 Relé Falta de Fase

- Destinados para monitoramento de queda e diminuição nas tensões de fase em sistemas trifásicos, deverão possuir saída de sinal discreto na forma de contato seco.
- Estes relés deverão ser montados internamente aos quadros/ painéis, com fixação por base de trilho DIN. O instrumento deverá considerar como falta de fase se a tensão estiver abaixo de 88% da tensão nominal (de linha). Características:
  - Precisão:  $\pm 3\%$  da tensão nominal à 25°C.
  - Frequência de operação: 50 a 60Hz.
  - Histerese de comutação: 3% da tensão nominal.
  - Umidade de operação: 0 a 95% sem condensação.
  - Grau de proteção mínimo: IP20.
  - Temperatura de operação: 0 a 50°C. Marcas/modelos sugeridos:

Coel - BVF	Siemens - 3UG06 12-1A		
------------	-----------------------	--	--

### 5.2.8 Relé de corrente

- Designados para monitoração do estado de funcionamento de equipamentos elétricos através da detecção de corrente em uma das fases de alimentação. O cabo de alimentação passa através do buraco de abertura do relé, e sua corrente é sensoriada pelo dispositivo através de indução eletromagnética, podendo o núcleo ser do tipo fixo ou núcleo dividido. Deverão possuir uma saída de estado sólido, aberto/ fechado, com ponto de comutação de estado ajustável dentro da faixa de operação do mesmo. Deverão possuir auto alimentação, através da indução da corrente no cabo analisado, e seu contato deverá ser capaz de suportar correntes de 1 A tensões de 30 Vac ou 42 Vdc. Características:
  - Faixa de operação ajustável: 1 a 135A.
  - Frequência de operação: 50 a 60Hz.
  - Umidade de operação: 0 a 95% sem condensação.
  - Temperatura de operação: -15 a 60°C. Marcas/modelos sugeridos:

Johnson Controls - CSD-CA1G1-1	Aeris - CCS-231150	Honeywell - MCSP-A
--------------------------------	--------------------	--------------------

### 5.2.9 Controlador de Demanda



[Digite aqui]

Características:

- Retenção de dados por bateria.
- Porta de comunicação embarcada RJ45 suportando protocolo Ethernet/IP.
- Porta de comunicação RS485 suportando protocolo Modbus RTU e/ou Bacnet MSTP com as unidades de campo.
- Comunicação Ethernet IP.
- Montagem em trilho DIN. Marcas/modelos sugeridos:

Gestal - Smart Gate C		
-----------------------	--	--

#### 5.2.10 Pressostato Diferencial de Água

- Deverão possuir invólucro de metal inoxidável, com alta proteção às partes eletrônicas do sensor. Deverão possuir saída de contato seco, com ponto de comutação de estado ajustável dentro da faixa de operação do mesmo. Características:
- Faixa de operação ajustável: deverá ser compatível com a pressão da tubulação onde o sensor for instalado.
- Pressão máxima: 13,8bar.
- Temperatura de operação: -1 a 60°C. Marcas/modelos sugeridos:

Johnson Controls - P74AA	Aeris - DXW-11-153-1	Honeywell - DDCM014
--------------------------	----------------------	---------------------

#### 5.2.11 Sensor de pressão de água

- Deverão possuir invólucro de metal inoxidável, com alta proteção às partes eletrônicas do transmissor. O elemento sensor deverá ser do tipo piezoelétrico, e a saída deverá variar linearmente com a pressão na faixa de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA. Características:
- Faixa de operação: deverá ser compatível com a pressão da tubulação onde o sensor for instalado.
- Precisão: 0,75%.
- Temperatura de operação: -40 a 85°C. cas/modelos sugeridos:

Johnson Controls - P499A	Aeris - 626-75		
--------------------------	----------------	--	--

#### 5.2.12 Sensor de Temperatura de Água

- Sensores de imersão fabricados em aço inoxidável ou bronze para montagem em

[Digite aqui]

tubulações de água quente ou gelada. O elemento sensor deverá ser do tipo resistivo de níquel ou platina, ou ainda do tipo termistor NTC (coeficiente de temperatura negativo), com sinal de saída contínua de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA. Características:

- Faixa de operação: -25 a 130°C.
- Sensibilidade: 3,85  $\Omega/^{\circ}\text{C}$ .
- Pressão máxima de operação: 15 bar.
- 

Marcas/modelos sugeridos:

n Controls - TE-631S-1	Aeris - S2-11	ACI - A/1K-2W-PM	
------------------------	---------------	------------------	--

### 5.2.13 Sensor de Temperatura Ambiente

- Estes sensores deverão ser montados em parede, possuindo invólucro e placa de aço para montagem na superfície. O elemento sensor deverá ser do tipo resistivo de níquel ou platina, ou ainda do tipo termistor NTC (coeficiente de temperatura negativo), com sinal de saída contínua de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA. Características:
- Faixa de operação: -46 a 50°C.
- Precisão:  $\pm 0,19^{\circ}\text{C}$  à 21°C.
- Sensibilidade: 3  $\Omega/^{\circ}\text{C}$ . Marcas/modelos sugeridos:

### 5.2.14 Sensor de Temperatura de Duto

Johnson Controls - TE-6314P	Aeris - TE-NND-E	ACI - A/TT1K-R2-4	
-----------------------------	------------------	-------------------	--

- Os sensores de temperatura instalados em duto devem possuir sonda de aço inoxidável. O elemento sensor deverá ser do tipo resistivo de níquel ou platina, ou ainda do tipo termistor NTC (coeficiente de temperatura negativo), com sinal de saída contínua de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA. Características:
- Faixa de operação: -46 a 104°C.
- Precisão:  $\pm 0,19^{\circ}\text{C}$  à 21°C.
- Sensibilidade: 3  $\Omega/^{\circ}\text{C}$ . Marcas/modelos sugeridos:

Johnson Controls - TE-6311M	Aeris - TE-DFW-E	ACI - A/1K-2W-D	
-----------------------------	------------------	-----------------	--

### 5.2.15 Sensor de Umidade

- Estes sensores deverão ser fabricados com materiais anticorrosão, provendo medições de 0 a 100% de umidade relativa do ar, com saída de sinal analógica de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA. Características:

[Digite aqui]

- Faixa de operação: 0 a 100% de umidade relativa.
- Precisão:  $\pm 3\%$  de umidade relativa entre 20 e 80% de umidade relativa à 25°C.
- Temperatura de operação: 0 a 60°C. Marcas/modelos sugeridos:

Johnson Controls - HT-6703-0N00W	Aeris - RHU-R008	ACI - A/RH3-R2	
----------------------------------	------------------	----------------	--

#### 5.2.16 Sensor de Umidade de Duto

- Os sensores de umidade instalados em duto deverão ser fabricados com materiais anticorrosão, provendo medições de 0 a 100% de umidade relativa do ar, com saída de sinal analógica de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA. Características:
- Faixa de operação: 0 a 100% de umidade relativa.
- Precisão:  $\pm 3\%$  de umidade relativa entre 20 e 80% de umidade relativa à 25°C.
- Temperatura de operação: 0 a 60°C. Marcas/modelos sugeridos:

Johnson Controls - HT-6703-0N00P	Aeris - 657-1	ACI - A/RH3-D	
----------------------------------	---------------	---------------	--

#### 5.2.17 Sensor de Vazão de Ar

- Instalados em duto, sua sonda e elemento sensor deverão ser feitos de material inoxidável, e sua medição deverá ser insensível a condições de ambientes úmidos e com poeira. Características:
- Faixa de operação: deverá ser compatível com o ambiente onde o sensor for instalado.
- Precisão:  $\pm 3\%$  da escala máxima.
- Grau de proteção mínimo: IP 65.
- Pressão máxima: 1000kPa.

Marcas Sugeridas:

Johnson Controls	Aeris		
------------------	-------	--	--

#### 5.2.18 Sensor de Pressão de Ar

- Instalados em duto, poderão ser do tipo diferencial ou absoluto, com sua sonda e elemento sensor fabricados em material inoxidável. Deverão possuir saída de sinal analógica de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA. Características:
- Faixa de operação: deverá ser compatível com o ambiente onde o sensor for instalado.

[Digite aqui]

- Precisão:  $\pm 1\%$  da escala máxima.
- Temperatura de operação: 0 a 60°C. Marcas/modelos sugeridos:

Johnson Controls - PS-9101-8502	Aeris - MS-111	ACI - A/MLP-500-20	
---------------------------------	----------------	--------------------	--

### 5.2.19 Sensor de Dióxido de Carbono

1. Montados em parede, os sensores de CO<sub>2</sub> deverão prover medições confiáveis, independentemente de entrada de poeira e vapor, ou de variações de temperatura. A saída de sinal deverá ser contínua de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA. Características:
  - Faixa de operação: 0 a 2000ppm de CO<sub>2</sub>.
  - Precisão:  $\pm 40$ ppm à 25°C.
  - Temperatura de operação: -5 a 45°C.
  - Umidade de operação: 0 a 85% de umidade relativa.
  - Dependência da saída com a temperatura:  $<0,15\%$  da escala total/°C.

Marcas/modelos sugeridos:

Johnson Controls - CD-WA0-00-0	Aeris - CDX-2W10	ACI - A/CO2-R2	
--------------------------------	------------------	----------------	--

### 5.2.20 Sensor de Monóxido de Carbono

- O elemento sensor deverá ser do tipo eletroquímico, provendo medições de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA, com baixa dependência em relação a variações de temperatura.
- Faixa de operação: 0 a 300ppm de CO.
- Precisão:  $\pm 5$ ppm à 0 a 50°C.
- Temperatura de operação: -2 a 50°C.
- Umidade de operação: 10 a 90% de umidade relativa.
- Grau de proteção mínimo: IP21.
- Dependência da saída com a temperatura:  $<0,2\%$  da escala total/°C. Marcas/modelos sugeridos:

Aeris - GSTA-C	Honeywell - TP1-M		
----------------	-------------------	--	--

### 5.2.21 Sensor de Nível de Água

- Os sensores de nível de água deverão ser do tipo ultrassônico, com saída de sinal contínua de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA. Deverão ser instalados no teto dos reservatórios

[Digite aqui]

aferidos, sendo seus materiais resistentes à corrosão sob eventual contato com a água.

Características:

- Grau de proteção mínimo: IP66.
- Montagem no topo do reservatório.
- Temperatura de operação: 0 a 60°C. Marcas/modelos sugeridos:

Nivetec - Echotrek			
--------------------	--	--	--

### 5.2.22 Sensor de Vazão Para gases Medicinais

- Sensores de vazão por balanço térmico, com saída de sinal linear de 4 a 20 mA. Deverão ser instalados em poços na rede dos gases medicinais, conforme indicado em projeto. Características:
- Sensor microprocessado com as lógicas de medição embarcadas.
- Painel de configuração padrão 2×16 caracteres.
- Software de configuração.
- Sem necessidade de compensação de pressão e temperatura.
- Mede a vazão total de gás e temperatura.
- Sondas de inserção para tubulação de 1½ a 70".
- Equipado com sensor de (2ª) DDC.
- Disponível com menu de gás com recurso de seleção.

Marcas/modelos sugeridos:

Contech – CTH-FT2			
-------------------	--	--	--

### 5.2.23 Sensor de qualidade de água

- O elemento sensor deverá ser do tipo eletroquímico, provendo medições de 0 a 10 V ou 4 a 20 mA, com baixa dependência em relação à variações de temperatura, para medições de pH, concentração de cloro e Flúor.
- Faixa de operação: adequada à concentração adequadas às encontradas em água potável da rede pública de abastecimento.
- Precisão: ±1% a 0 a 50°C.
- Temperatura de operação: -2 a 50°C. Marcas/modelos sugeridos:

Sigma	Engezer	Hidrogeron	
-------	---------	------------	--

### 5.2.24 Quadros de Comando

- Caixa de sobrepor metálica.
- Confecção em chapa de aço dobrada de espessura mínima chapa 14 MSG para estrutura e chapa 16 MSG para fundo, tampa e laterais.
- Acabamento em pintura em resina de epóxi-poliéster na cor cinza RAL 7032.
- Índice de proteção IP 55 para áreas internas e IP 65 para áreas externas.
- Carga suportada de 50kg/m<sup>2</sup>.
- Fechadura com mestragem. Deverá possuir dois fechos para quadros com altura superior a 400mm.
- Dimensões a cargo do fornecedor conforme características do produto fornecido.
- Os quadros deverão acompanhar placa de montagem na cor laranja RAL 2004.
- A porta do quadro deverá ser aterrada.
- Deverão incluir os trafos de redução de 220V para 24V, fusíveis de proteção e fontes, incluindo chicote elétrico, quando necessário.
- Deverá possuir porta documentos com corpo injetado em termoplástico ante chama V0 em formato DIN A4 com acabamento laranja RAL 2000 (Ref. TASCO 71160).

Marcas sugeridas:

Carthom	Rittal		
---------	--------	--	--

## 5.3 Cabeamento e Conectorização

### 5.3.1 Cabeamento para as Redes do SASP

- Cabeamento compatível com as funções a serem desenvolvidas pelo subsistema específico:
- Cabo de comunicação (RS-485): Par trançado e blindado, com dreno, polarizado, 2x(#0,75 mm<sup>2</sup>).
- Cabo de sinal analógico: Cabo com 2 condutores ou 3 condutores, dependendo da necessidade, de cobre flexível de bitola 0,75 mm<sup>2</sup>, blindagem com malha de cobre (shield), revestido em PVC.
- Cabo de sinal digital:
- Par trançado, flexível, branco, 300 V, 0,75 mm<sup>2</sup>, antichama revestidos em PVC (entradas digitais).
- Cabo paralelo, flexível, marrom, 300 V, 0,75 mm<sup>2</sup>, antichama revestidos em PVC (saídas digitais).

### 5.3.2 Junções e Emendas de Cabos

- Toda emenda, junção e derivação de cabos deverá ser efetuada através de terminais de conexão de aplicação específica para tal finalidade. Os terminais de conexão deverão ser adequados a cabos de condutores do tipo sólido e flexível.

Referência: WAGO SERIES 222.

### 5.3.3 Cabos UTP

- Os cabos UTP (unshielded twisted pair) devem possuir as seguintes características:
- Para conexão entre os switches de borda e core, assim como entre o switch core e o servidor:
- Cabo MULTI-LAN U/UTP CAT.6.
- Capa externa não propagante a chama, com marcação sequencial métrica e classe de flamabilidade CMR.
- Atender as seguintes normas: TIA/EIA 568 B.2-1 para CAT. 6 e ISO/IEC 11.801.
- Ser homologados pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).
- Características mínimas dos Patch Cords utilizados para a conectorização dos terminais e dos racks:
- Certificação Anatel para componente, de acordo com os novos requisitos vigentes.
- Atender as características TIA/EIA 568 B.2-1 para CAT. 6 e ISO/IEC 11.801.
- Contatos dos conectores com 50 micropolegadas de ouro.
- Produzido com cabos atendendo os requisitos técnicos deste memorial descritivo.
- Montado e testado 100% em fábrica.
- Cor cinza.
- Suportar 750 reinsertões.

### 5.3.4 Conectores RJ45

- Características mínimas das tomadas RJ45 (conectores “fêmea”):
- Deverão atender às normas para CAT.6 / Classe E.
- Deverão possuir corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama.
- Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 um de níquel e 1,27 um de ouro.
- Montado em placa de circuito impresso dupla face.
- Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG.
- Capa traseira e tampa de proteção frontal articulada.
- Compatível com todos os patches panels descarregados, espelhos e tomadas fornecidos.

- Características mínimas dos conectores RJ45 (conectores “macho”):
- Deverão atender FCC 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética).
- Deverão possuir contatos adequados para conectorização de condutores sólidos.
- Deverão atender ao padrão CAT.6.
- Compatível com os alicates padrão disponíveis no mercado.

### 5.3.5 Patch Panels

- Os patchs panels devem possuir as seguintes características:
- Deverá ser um produto desenvolvido para alta densidade de pontos.
- Deverá possuir dimensões compactas, com altura de 1U (44,45 mm).
- Deverá atender e excede os requisitos das normas ANSI/EIA/TIA- 568 C.2-1, ISO/IEC 11801 2a edição (2002), CENELEC, EN 50173 (2002) para categoria 6 / Classe E.
- Possuir 48 conectores fêmea RJ-45 na parte frontal.
- Possuir 48 conectores IDC na parte traseira.
- Possuir guia traseiro de cabos.
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA 569).

### 5.3.6 Fibra Óptica

- Os cabos ópticos (cabos de fibra óptica) devem possuir as seguintes características:
- Ser do tipo indoor/outdoor.
- Possuir capa de proteção contra roedores.
- Estar em conformidade com o padrão IEEE 802.3ae (10 Gigabit Internet).
- Ser homologados pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).
- Cabos totalmente dielétricos, constituídos de fibras ópticas com revestimento primário em acrilato e secundário em material polimérico colorido, reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico e cobertas por capa externa em polímero especial, resistente à umidade.
- Suporte de transmissão a 10 Gb/s em 300 metros para aplicações 10GBASE-SX e 10GBASE-LX4.
- Atenuação máxima de 3dB/km em 850 nm e 1,0 dB/km em 1.300 nm.
- Buffer com diâmetro externo em 900 µm.
- Abertura numérica entre 0,18 (mínima) e 0,25 (máxima).
- Largura de banda modal de 2000 MHz.km em 850 nm e 500 MHz.km em 1.300 nm.
- Fibras de 50/125 µm, com dois pares de fibras com buffer do tipo tight, multimodo OM3 (ISSO/IEC) ou LOMMF (TIA – Laser Optimized Multimode Fiber).



### **5.3.7 DIO de Fibra Ótica**

- Os DIOS de fibra ótica deverão possuir as características mínimas:
- Deverão ser compatíveis com conectores de fibra ótica LC no padrão de 10Gb.
- Deverão possuir todos os acessórios internos e externos para a proteção e correto posicionamento das fibras óticas e dos patchs cords.
- Deverão ser previstas portas em quantidades suficientes para atender a todos os pontos terminais, com reserva técnica de 15% em todos os dispositivos para expansão futura.
- Os conectores LC deverão adequar-se à Fibre Optical Connector Intermateability Standards (FOCIS) da EIA/TIA-604-10.
- Deverão adequar-se à EIA-TIA-568-B.3.
- Pigtail com no mínimo 1000mm de cabo.
- Deverão apresentar perdas por inserção inferiores a 50dB e perda de retorno superior a 20dB.

### **5.4 Cabos de Alimentação**

- Cabo antichamas fabricação PRYSMIAN ou equivalente, tipo AFUMEX, 0,6 a 1 KV ou equivalente.

### **5.5 Transformadores 220V-24V**

- Transformadores de baixa potência, com as características mínimas:
- Poder nominal: 80W
- Tensão de entrada: CA 220V
- Tensão de saída: CA 24V
- Corrente nominal: 3.33A
- Frequência: 60Hz